

[첨부그림 2]

록 2001-0098699

용량의 확장과 선택

선택의 원칙

용량이 수준은 기술로써 그 모양의 종류가

본 설명은 풀립한 접착 용융분야에 대해 반도체 웨이퍼상에 날 있는 슬더 범프 접속을 형성하는 방법에 관한 것이다.

풀립한 배선 기술로서, '범프'라고 부르는 상승형 도전성 콘택트는 틈새의 유선 접착 또는 날을 사용하지 않고 후속으로 점착된 페이스 다른 (또는 풀립한 접착) 의 전자 회로 (IC) 의 인력/출력 접속, 퍼드 상으로 옥션 형성된다. 금, 낮-주석 범프는 더욱 강력하고 제조가능한 주석 접속을 가능하게 하는 슬더의 범프 양리안인 및 범프 풀러너리아인 형상 (리플로우시) 때문에 특히 효과적이다. 전기적 저항 품질 제공하는 외에도, 슬더 범프는 현관 기관 사이에 기계적이고 열적인 접속을 형성한다. 낮-주석 슬더 범프의 사용은 1960년대 대체에 의해 범프의 제조시 접속법을 사용하여 C4 (controlled collapse-chip-connection)에서 처음 도입되었다.

다른 배선 기술과 비교하여 풀립한 기술의 주요한 이점은 다음과 같다.

i) 풀립한 용융분야에 대해 협의 표면상의 어느 자점에서 또한 평평한 지점에서 소형의 범프 콘택트를 실제로 설치할 수 있기 때문에 풀립한 형상을 수 있는 옹 접속의 수를 한정하지 않고 사용할 수 있는 능력 (유선 접착 및 테이프 자동화 접착 (TAB) 과 같은 주방민의 접착법과는 다른).

ii) 디이 크기는 수축시키고 IC 제조 수율 및 신뢰성을 모두에 따른 영향을 미치는 주변의 패드로 유도하는 긴 금속회로선에 대한 필요를 제거하는 포텐셜.

iii) 금속 배스 속도 및 저전력 소비를 유발하는 더욱 낮은 전기적 저항 및 인덕턴스값.

iv) 풀립한 접착 후 IC의 슬더 범프 및 노출된 배면을 통해 전도에 기인한 더 좋은 열 손실 성능.

v) 전자 페인팅 비용이 저기인 더 적고, 밝고, 간단한 페인팅의 제공.

슬더 범프 재료의 정밀한 조성의 선별은 다양한 요소, 특히 통통정에 의해 통상 영향받는다. 슬더 용융분야 주의를 요한다. 특히 승마트로로 낮은 Tg (유리 점화 온도)로 저비용 유기 재료로 주로 혼합되는 가진에 풀립한 접착하는 경우 주의를 요한다. IC를 풀립한 접착을 할 때, 슬더의 온도를 보다 통상 20 ~ 30 °C 높은 온도로 가열된다. 슬더 범프의 접촉점을 너무 줄이는 것은 기관의 손상을 유발할 수 있다.

풀립한 접착 용융분야에 주로 사용되는 2 개의 품상의 범프 재료는 슈금 및 낮-주석 기초 합금으로 미온에 아진다. 전자는 액정 표시 장치 (LCD) 상에 또는 TAB 페인팅내에 설치되는 IC를 풀립한하는데 주로 사용된다. 낮-주석 슬더 범프는 풀립한 온 보드 또는 풀립한 인 페인팅에 주로 사용된다. 슬더 범프는 저기 및 더욱더 제조가능하다. 강력한 풀립한 접착 광장을 제공하는 벌프 풀러너리아인 및 험프 얼라이닝 리플로우 페인팅 때문에 금 범프에 대해 통상 바람직하다.

슬더 범프로써 재택되는 낮-주석 합금은 특히 95동량Pb/5금망Sn, 97동량Pb/3금망Sn 및 공용 37동량Pb/63동량Sn 을 포함한다. In, As 및 Bi 가 부가된 낮 기초 슬더가 또한 제안되었다.

환경에 대한 인식이 증가함에 따라, 통상 마이크로 전자 제품에서 페인팅되는 전자 제품으로부터의 낮이 결코 석수 시스템으로 보호되기 때문에 전자 제품에 낮 알루미늄의 사용에 대한 전자계적인 금지가 고려되고 있다. 전자 제품에의 낮의 사용을 제한하는 법들은 IT 페인팅 수 있고, 유사한 낮 금지 법안이 미국 및 일본에서 제정 중에 있다. 전자 부품에 대해 적합한 낮의 온도 회피물을 확인하는 노력은 통상 화학 기관, 리드프리일 페인팅 상에 또한 슬더 페인트의 선택에 주로 초점이 맞추어져 있다. 풀립한 용융분야에 대한 범프 배선의 제조에 주의가 요구된다.

날 없는 슬더는 인증에 기초한 슬더, 및 비스무트, 주석, 안티몬, 아연 및 은으로 이루어진 합금을 포함하여 제안되었다.

쓰임이 이루고자 하는 기술의 특성

요구되는 것은 풀립한 용융분야에 대해 사용한 낮-주석 합금을 직접 대체할 수 있는 날 없는 슬더 범프 조성, 및 날 있는 슬더 범프 조성을 차별화한 제조 방법이다.

Motorola 에 부여된 미국 특허 번호 제 5410184 호 공보에는 2 ~ 8 풍당% 또는 더욱 비광학하게는 3 ~ 5 풍당% 구리 및 1.5 풍당% 이하의 은을 주요한 생분으로서 날 있는 슬더 합금을 사용하는 것이 제안되었다. 이 슬더는 접착도에 대한 일정 정도의 금속간의 결합을 유지하도록 바람직하게는 3 ~ 5 풍당% 의 구리가 존재하는 것이 요구된다. 주석-구리 금속간의 과도한 형성 때문에 이 조성은 접착 균열의 문제를 일으킬 수도 있다.

본 설명의 목적은 상술한 문제점을 해결하는 슬더 범프의 형성 방법을 제공하는데 있다.

쓰임의 구현 및 주제

본 설명의 제 1 바탕에 따르면, 풀립한 용융분야에 힘 또는 웨이퍼상에의 슬더 범프의 형성방법은 힘 또는 웨이퍼에 전기적 접속을 제공하는 특수한 금속 접착 표면을 갖는 힘 또는 웨이퍼를 제공하는 단계, 순 주석 또는 주석-구리, 주석-은, 주석-바스루트 또는 주석-은-구리등에서 선택된 주석 합금을 포함하는 슬

[첨부그림 3]

2001-0096699

더 범프를 전기도급법에 의해 도포하는 단계, 범프 용융점 위의 온도까지 가열한으로써 슬리드 범프를 용융시켜 리프트로 무형 형성하는 단계를 포함한다.

들은 주식·25평당 미만의 구리 또는 더욱 비광작약계는 약 0.7평당²의 구리를 갖는 주식·구리 25평당 미만의 은 또는 더욱 비광작약계는 3.5평당²의 은 또는 10평당²의 구리를 갖는 주식·구리 25평당 미만의 구리 또는 더욱 비광작약계는 약 20평당²의 비스무트·25평당 미만의 구리 또는 더욱 비광작약계는 3.5평당²의 은·20평당²의 미안의 구리·비광작약계는 0.7평당²의 구리를 갖고 나머지는 주식·주석·구리·광광석과의 차이이다.

순주석 또는 주석 합금이 증례의 날-주석 합금을 직접 대체할 수도 있지만, 전기도금방울 사용하여 옮기거나 복제를 형성하여 복제한 재료로 형성된 규칙적인 널프를 제공할 수 있다.

2월 할금 주식-구리, 주식-은 및 주식-비스무토의 경우에서, 성분은 단일 도금액으로부터 합금으로서 동시에 공동 충착될 수 있다.

대체적인 기술에서 경분은 각각의 도급으로부터 순차적으로 풀어갈 수 있고, 리듬으로 광경사가 가열하여 경분을 풀어나가는 경우에 주제는 그대로 그대로 풀어나갈 수 있다. 이 순차적인 도급은 특히 3회당 주제는 그대로 그대로 풀어나갈 수 있다. 이 경우, 앱을 만날 때 도급으로부터 주제를 추구하는 앱의 일정은 그대로 그대로 풀어나갈 수 있다. 또 이 경우, 앱을 만날 때 도급으로부터 주제를 추구하는 앱의 일정은 그대로 그대로 풀어나갈 수 있다.

또는 웨이퍼는 전기도금전용, 스피더링 용 또는 확산 배리어, 산화, 부착, 및 도금 층의 층(전기적 전도성)에 대한 배리어로서 작동하는 금속의 용이 제공될 수도 있다. 이 외에 다른 목적을 갖는 포토레지스터스(네기티브 또는 포지티브 틴) 또는 거조막과 같은 두꺼운 광판성 플라스틱 재료의 용이 도금되는 울트라 범프의 위치 및 세척을 잘하는 사용된다. 두가지 포토레지스터 또는 견조막의 양쪽에 인장한 범프에 모자거나 않도록 하여 충분한 높이 및 적정의 도금 울트라 범프를 확보하고, 현장 기작의 확장의 영향으로 거소의 차이를 보상하기 위해서 모듈은 충분한 정착 후에 기판 사이에 안전한 장치로 글로우 헤이트, 전기적인 접촉을 제공하기 위해서 첨화, 기판 사이의 접촉을 스냅드 오프 형태로 유지하는데 중요하다.

슬러 텁프의 전기도급을 직류(DC) 또는 폴스팅 교류 증의 하나를 사용하여 실행할 수 있다. 전류치 및 전압치는 이아미의 크기 및 전체 노출면적에 따라 달라진다. 비방전인 DC 도금 표판마이터는 0.1 ~ 0.1 A 사이의 전류로 3 ~ 5 V 사이의 밀위이다. 비방전인 폴스팅 도금 사이클 전압은 약 1 ~ 2V이며, 약 1mA 미만 동안 0V 부근, 1mA 동안 -5~ -10V 사이, 약 1mA 동안 0V이다.

액 또는 짜운된 도금 장비는 웨이퍼상의 솔더의 도금에 사용될 수도 있다.

온 날영의 다른 데에는 마로면 풀집 철 용을 부마는 힘 또는 웨이미어 산에의 슬다번프의 현술 범위 등, (b) 표시비에 이션을 및 복수의 노출을 한 군속의 페드를 갖는 힘, 또는 웨이미어를 제공하는 단계, (c) 하이드는 일부의 속성과 군속의 힘을 결합하는 페드에 영향을 미친 단계, (d) 강행영을 군속의 진화 페드의 일부에서 구울을 갖는 힘 또는 웨이미어 현상을 갖는 단계, (e) 주석 측면, 주석 은, 주석 바스무트 또는 주석 은-구리에서 선선히 주석 암들을 포획하는 힘을 갖기도 함에 의해 도포하는 단계, (f) 강행영을 제거하는 단계, 및 (g) 웨일 페드를 활용시켜 리듬으로 흐름을 조정하는 단계를 포함한다.

문 말들은 간단한 방법에 따라 형성되는 힘 또는 원인 때문에 포함된다.

비단정한 실시예의 강세한 솔루션

도면을 참조하면 도 1은 런던 기술분야에서 '蹦波'라고 일컬은 슬더의 금속화 플랫(6)에 의한 기판에 접착된 물결을, 인접한 회로(2)를 나타낸다. 기판(4)은 추가 층들(7) 또는 리드를 통하여 접착되어 기판(8)에 접착된다. 그리고 어레이(BGA; Ball Grid Array) 또는 헌스캐슬 패키지(CSP; Chip-Scale Package)와 함께 회로 기판 또는 줄간 패키지를 수 있다. 패키지는 유기, 세라믹 또는 금-재료로 형성될 수 있다.

법령은 거의 납이 없는 금속을 더러 사용한다(통상 10 ppm 정도의 불순물을 제외에서 납이 존재하는 경우 소수만 제외). 주석, 또는 구리, 또는 비스마트 또는 그들의 합금은 저온에서 저항력을 모두와 같은 저온에서 저항력을 보유하는 것이 목표로 제작되는 조건이다. 이러한 합금은 주석과 함께 주석의 표면을 끌어올려 주석을 끌어올리는 것과 함께 주석의 물질을 밝히고, 주석의 표면을 밝히고, 주석의 표면을 밝히는 것으로 기계적 특성(예: 면적)을 향상시키고, 주석의 표면을 밝히는 것으로 면적을 확장시킨다. 이 면적 변화는 접착 접착도 및 접착 접착도를 증가시킨다. 주석은 주석과 함께 주석을 자세히 설명하는 글이다.

도 2 및 도 3은 전기도금법을 사용하여 성형한 조성의 금속 슬더 범프 배선을 형성하는 제조 공정을 나타낸다.

도구의 (4)는 종래 AI:SI (1-2종형상3) 또는 AI:SI:OU (1-2종형상3) 및 1-5종형상OU, 다음 최근에는 순 구조리로 만들어진 적당한 위치 한자 페드에 미리 사용될 반도체 웨이퍼 (8), 및 웨이퍼 위로 연장하지만 적당한 위치에서 제거되어 접착 페드 (10)를 노출시키는 유리 표시판에 선택 (12)를 나타낸다. 접착

제 1 단계는 보드 패드 상에 자연적으로 형성된 산화층을 제거하기 위해서 전기화학에서 수합판(버스터터미널점과 미연락점)에 따라 (8)의 세 가지 단계로 구현된다. 세 번째 단계는 단일 또는 연속의 금 층을 (14)의 세 펀더터터미널점과 2도 2의 (b)에 나온 세 번째 배터리를 통상 2개의 단계가 후속된다. 통상 케이스로는 마그네슘 제 1 층 금 층은 500~1000 Å의 두께를 가지고 세 번째 단계 패드 및 글라스 패시비아상의 부착층을 거쳐서 그리고 금 층의 재산화를 방지하고, 버리어 패션을 솔лер에 형성하는 것을 포함하는 경우의 기본 구조를 수립한다. T1W, NW1 및 NW2는 제 1 층에 사용될 수도 있다. 제 2 층 층은 2500~10000 Å의 두께를 가진다. 구리나 알루미늄으로 형성되어 베이스 패드에 대한 시드 층을 형성하고, 그上面에 도금(전기적 버스) 층을 제공한 다음에 구리나 구리에 대한 시드 층 2층의 구리에 대신에 사용될 수도 있다.

[첨부 그림 4]

쪽 2001-0098699

다음 단계는 도 2 의 (c) 에 나타낸 바와 같이, 웨이퍼의 표면상에 소진양하고 베이킹하여 흡수를 경고하게 하는데, 또는 전자력을 적용함으로써 증발되는 억제 포토리저스트 또는 전조막과 같은 자외선에 민감한 포토리저스트를 유기막 (16) 의 두께운 (비율적하게는 50 ~ 200 μ) 으로 웨이퍼를 페터닝하는 단계를 이루어 진다. 억제 레지스트를 이러한 모드로 만들기 위해서, 2 단계 흡수 및 베이킹의 요구를 수도 있다. 금속에 선택적으로 예상한 재구성을 갖는 금속 코팅은 유리 포토마스크를 통해 노출시킴으로써 감광층을 페터닝함으로써 범프되는 흡수를 증가한다. 이러한 개구부는 자외선을 통과하도록 하고 강판 출증 노출시키도록 한다. 강판을 두께 및 재구부의 크기는 부분적으로는 최종 폐리 및 솔다 범프의 형태를 결정한다. 두께는 충분한 밤프 높이를 확보하는데 중요하고 밤프가 판을 모두 있고 물집이 없도록 후 기판으로부터 충분한 침 스클립온즈를 확보하는 것이 중요하다. 포지리보 또는 네거티브 감광상 패러미터는 침장을 수 있다. 도금되지 않은 영역에 보호 층을 제공하고 전기적 편백로팅이 하며 스페터팅 구리를 으로 메이퍼의 예전에서 개방되고, 웨이퍼는 구리 (또는 니켈) 로 도금되어 하부 범프 금속 (UBM; under-bump-metal) 을 형성한다. 통상 3 ~ 7 μ 두께인 은 솔다 범프로 '습식' 기초로서 작용한다.

웨이퍼는 적당한 원자의 도금액을 선택함으로써 솔더 (도 3 의 (a)) 로 전기도금되고, 도금 처리조내의 애노드, 순주석의 날 없는 풍각, 또는 주석-구리, 주석은, 또는 주석-비스무트 범프 (20) 를 포함하는 밍크이며 원하는 스트리커카오메트리의 각각의 재료의 풍각으로 단일 도금액으로부터 형성될 수 있다. 예를 들어 Shapley Ronal 의 도금액과 같은 다양한 재료자로부터의 도금액이 제작될 수 있다.

순주석 전기도금을 하는데는 Shapley Ronal 의 Tinloy 0100 제품은 특히 적합하지만, 주석-비

스무트에 대해서는 앤더슨 BI 제품은 적합하지 않다. 풀енный 알파웨이퍼가 통상 인가되어 저소드로 효과적으로 만든다.

원하는 힐클린 각각에 대해서 순주석 애노드 또는 주석-구리 애노드가 용해 가능 한 애노드로 경우에 사용되거나, 또는 주석-비스무트 풍각에 대해서는 용해 가능한 밍크도로는 티타늄 스트리커카오메트리의 각각의 재료의 풍각으로 형성되거나 또는 주석 재료 (용해는 암 험금) 의 순차적인 도금으로 형성될 수 있다. 3 ~ 5 A.S.D (amps per square decimetre) 의 원가 전류 밀도가 적절하다고 확인되었다. 저류 (0) 또는 평소 도금법이 며 또는 파우린 (법) 도금 장치와 함께하여 사용될 수 있다. 0.0 도금에 대해 0.06 내지 0.1A 사이의 전류 및 3 ~ 5 V 가 바람직하다. 절속형 교류에 대해서, 약 1 푸른 들판 ~ 5 V, 약 1 푸른 마만 들판 ~ 0 V 부근, 약 1 푸른 들판 ~ 5 내지 -10 V 사이, 약 1 푸른 0 V 인 폴스 범프 고밀성 및 풍각의 조성 면에서 이점이 있다.

단일 도금액으로부터 각각의 성분을 동시에 증착하는 면상에, 각각의 도금액으로부터 순차적으로 도금법으로서 또한 도금 시간을 제어하여 각각의 성분의 상대적인 양을 세어함으로써 순수 증분을 증착할 수 있다. 이는 순수 성분의 적을 구조를 유발하지만, 도리 중해기 리듬으로부터 때 꿀과의인 범프는 원하는 스트리커카오메트리 합금이다. 이 순차적인 도금 기술은 녹색화장 제작법의 어떤 것에도 적용될 수 있다. 어떤 성분을 먼저 도금하는지 나중에 도금하는지는 중요하지 않다.

주석-온-구리의 경우, 꿀과의인 합금조성을 정확히 제어하는 데 어려움이 있기 때문에 단일 도금액으로부터 3양분금의 도금으로서 이 순차적인 도금 기술이 특히 유용하다는 것이 확인되었다. 우선 경과 도금으로부터 주석-구리를 동시에 출증하는 풍각으로서 주석-구리 풍각은 온과는 범프를 바람직하게 형성되고, 또한 순수를 도금한다. 도금 경과의 리듬으로서 원하는 꿀과의인 합금이다. 대안으로서 단일로 우선 증착되고, 주석-구리가 나중에 증착될 수도 있다. 다른 대안으로서, 3 개의 성분을 순차적으로 증착할 수도 있다. 이 순차적인 증착은 상대적으로 큰 범프의 풍각에 대해서 실행할 수 있지만, 구리의 비율이 적다는 사실 (2% 미만) 비량적하게는 약 0.7%) 때문에 소형 범프로는 어려움이 있고, 풍각은 구리의 양의 정확한 제어가 더욱 어려워진다.

도금 꿀과의인 범프가 페터닝될 감광층의 일부에 도달하기 전에 출증되면, 범프는 빌리얼 (도 3 의 (a)) 을 형성된다. 도금 꿀과의인 포토리저스트의 높이 임을 계승됨에, '남짓' 형상을 형성된다. (도 3 의 (a)).

감광층을 원하는 높이까지 페터닝할 수 있는 경우 솔더의 풍각을 증가시키기 위해 필요하다면, 배식회로가 사용될 수 있다.

범프 제조 과정을 명시하는 단계는 도 3 의 (b) 에 나타낸 보호 감광층의 제거, 및 도 3 의 (c) 에 나타낸 화학 수단을 사용하여 소마팅 구리 및 크로뮴을 백에 형하는 단계를 포함한다.

플릭스가 도금 범프에 기해지고, 그 도금 범프는 오븐에서 리플로우되어 구현 솔더형 (20') 을 형성한다. 대안으로서, 감소되는 질소 및 수소 분위기의 조합을 사용할 때는 플릭스 없이도 범프의 금속로 우를 얻을 수 있다.

소정의 선택된 범프 솔더 재료는 다음과 같다.

a) 순주석

날-주석 범프에 대한 날 없는 대체로서 제조하기에 가장 간단하고, 최저가이고, 가장 손쉽기 때문에 선택되지만, 날-주석 솔더와 상당히 유사한 물리적, 전기적 및 열적 특성을 갖는다. 낮은 육상 및 양호한 솔더성을 갖는다.

주석-위스커 (수명 단축 및 증자 고장을 일으킬 수 있음) 의 형성 시간 과도의 체계화된 유파 때문에 마이크로전자 패키지에서 순주석을 사용하는 것에 대한 경쟁, 목표가 되고자 하는 사실에도 불구하고, 플립칩 용융분이용 솔더 범프로서 사용하는 것은 위스커 형상의 문제를 발생하지 않는다. 위스커 형상을 스트레스 시간 증속 효과(리플로우 광경에 미 스트레스를 얻으시킨다.

b) 주석-구리

구리의 백분율은 2증정에 미만이고 비량적하게는 광물질을 나타내는 약 0.7증정¹ 의 양의에서 227°C 의 융점에 나타낸다. 이 2 증정 농도는 구리의 농도는 증가된 융점 (제조설비 품질점) 을 갖기 때문에 구리는 광지기 광분 주석을 갖는 금속간 화합물을 형성함으로써 기체학으로

[첨부 그림 5]

록 2001-0096699

안녕하세요. 227°C 의 용융점을 갖고 95.3중량%Sn/0.7중량%Cu 의 조성을 갖는 주석-구리 합금 시스템은 300°C 초과의 용융점을 갖는 물과 비侔의 날 (95중량%Sn/5중량%Cu 또는 95중량%Sn/5중량%Al) 혼합에 대한 날 오른 대체물로서 고려될 수 있다. 기관이 약 280°C 의 리튬로우 온도를 견딜 수 있다면 주석-구리 합금 시스템은 또한 광을 날-주석 범프에 대한 대체물로서 고려될 수 있다.

c) 주석-온

대부분의 용융분야에서 온의 백분율은 5중량% 미만이고 바람직하게는 합금 시스템의 공용점인 3.5중량%이다. 범프가 스트레스 및 다른 열적 습관을 겪을 수도 있는 경우 바람직할 수도 있는 온주석의 연성을 신장시 증가시키도록 나온다거나 때문에 온의 소비 첨가는 바람직할 수도 있다. 3.5중량% 보다 높은 온의 날은 물의 고비율 때문에 통상 바람직하지 못하다. 또한 Sn-4S 시스템의 용융점을 즐기하는 온의 혼유와 함께 광속도로 증가한다. 예를 들어, 3.5중량% 온의 광을점에서 용융점은 221°C이다. 10중량%의 온에서 용융점은 최저비용 온과 가을 또는 페카르 재료에 대한 너무 높은 300°C이다. 그럼 5% 날 있는 슬더 범프가 바람직한 높은 용융점 (300°C 초과)의 경우, 세리핀 기판상으로 빌딩해 접착에 대30%, 20% 미만의 온 조경 및 더욱 바람직하거나 약 10% 가 바람직하다. 20% 온에서는 물을점은 일정 고온 용융에서 절차적으로 유용한 376°C 미지간, 10% 온에서는 물을점은 95중량%Sn/5중량%Al 및 97중량%Sn/3중량%Al 혼합 용융점에 견딜 수 있는 약 300°C이다. 따라서, 광점 (95중량%Sn/3.5중량%Al 및 날 있는 온의 온 (90중량%Sn/10중량%Al), 낮은 할금이 광점 (37중량%Sn/63중량%Al) 및 날 있는 바람직한 95중량%Sn/6중량%Al 또는 97중량%Sn/3중량%Al) 합금의 날 없는 대체물로서 각각 고려될 수 있다.

d) 주석-비스무트

비스무트의 백분율이 10 ~ 25 중량%의 범위에 있도록 선택된다. 주석-비스무트 시스템은 조경의 날은 범위에 대해 허용가능한 물을점, 즉, 10% 온에서 225°C 및 60%에서 138.5°C (꽃물점을 나타낸) 를 나타낸다. 약 20중량% 비스무트에서, Sn-8Bi 합금의 물을점은 광을 날-주석의 용융점인 183°C 와 유타한 185°C 임으로써 특정의 Sn-8Bi 합금이 광점 날-주석의 솔더에 대한 '드롭인' 대체물로서 사용될 수 있다.

e) 주석-온-구리

주석-온-구리는 5중량% 미만의 온, 바람직하게는 약 3.5중량%Sn, 및 2중량% 미만의 구리, 바람직하게는 약 0.7중량%Cu 의 조성을 갖고, 나머지는 주온이다. 이 합금은 광점 날-주석 솔더에 대한 대체물로서 적당하게 하는 216°C 내지 217°C 사이의 용융점을 갖는다.

전기도금에 의해 채택된 성분 주석 및 주석 합금은 성분을 날 있는 슬더 범프를 만들과 동시에 광래의 날-주석 솔더 범프의 특성과 견줄 수 있는 특성을 갖는다는 것이 확인되었다.

도 4 의 (a) 는 광을 주석-구리 범프 도금의 주사 전자 현미경 사진이고, 도 4 의 (b) 는 매우 규칙으로 잘 형성된 줄다 범프를 나타낸다.

도 5 는 90중량%Sn/10중량%Al 에 대한 주석-비스무트 솔더 범프의 주사 전자 현미경 사진, 및 기관에 접착하기 위해 적당한 블리의 규칙으로 잘 형성된 솔더 범프를 나타낸다.

도 6 는 순주석 솔더 범프 도금 및 리틀로우 후의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 7 는 규칙으로 형성된 솔더 범프를 나타내는 96.5중량%Sn/3.5중량%Al 에 대한 주석-온 솔더 범프의 도금 및 리틀로우 후의 주사 전자 현미경 사진이다.

도 8 는 주석-구리 다른으로 주석-온의 순차적인 도금의 방법을 사용하여 제조된 95.7중량%Sn/3.5중량%Al 에 대한 주석-온-구리 솔더 범프 도금 및 리틀로우 후의 주사 전자 현미경 사진이다.

설명 및 표기

본 항목에 따른 날 있는 솔더 범프는 날이 합유된 솔더 범프를 대체할 수 있으며 광래의 솔더 범프와 거의 동일한 특성을 나타낸다.

(5) 첨구부의 초기

첨구부 1

돌진형 용융분야용 힘 또는 웨이퍼상에의 솔더 범프의 형성 방법으로서,

침 또는 웨이퍼에 전기적 접속을 제공하는 복수의 금속 접착 표도를 갖는 상기 힘 또는 웨이퍼를 제공하는 단계, 순증식 또는 주석-구리, 주석-온, 주석-비스무트, 또는 주석-온-구리등에서 선택된 주석 합금을 포함하는 솔더 범프를 전기도금법으로 도포하는 단계, 및 범프 물을 절 이상의 온도로 가열함으로써 솔더 범드를 용융시키 리틀로우를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 솔더 범프의 혼성 방법.

첨구부 2

제 1 항에 있어서, 상기 솔더는 2중량% 미만의 구리를 갖고 나머지는 주석을 갖는 주석-구리 합금인 것을 특징으로 하는 솔더 범프의 혼성 방법.

첨구부 3

제 2 항에 있어서, 상기 솔더는 약 0.7중량% 의 구리를 갖고 나머지는 주석을 갖는 주석-구리 합금인 것을 특징으로 하는 솔더 범프의 혼성 방법.

첨구부 4

제 1 항에 있어서, 상기 솔더는 20중량% 미만의 온을 갖고 나머지는 주석을 갖는 주석-온 합금인 것을 특

[첨부그림 6]

록 2001-0086699

점으로 하는 슬더 범프의 형성 방법:

첨구함 5

제 4 항에 있어서, 상기 주석-은 합금은 약 3.5중탕% 의 은을 갖고 나머지는 주석을 갖는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 6

제 4 항에 있어서, 상기 주석-은 합금은 약 10중탕% 의 은을 갖고 나머지는 주석을 갖는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 7

제 1 항에 있어서, 상기 슬더는 5내지 25중탕% 사이의 비스무트를 갖고 나머지는 주석을 갖는 주석-비스 무토인 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 8

제 7 항에 있어서, 상기 주석-비스무트 합금은 20중탕% 의 비스무트를 갖고 나머지는 주석을 갖는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 9

제 1 항에 있어서, 상기 슬더는 5중탕% 미만의 은을 갖고 2중탕% 미만의 구리를 갖고 나머지는 주석을 갖는 주석-은-구리 합금인 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 10

제 9 항에 있어서, 상기 주석-은-구리 합금은 3.5중탕% 의 은을 갖는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 11

제 9 항에 있어서, 상기 주석-은-구리 합금은 0.7중탕% 의 구리를 갖고 나머지는 주석을 갖는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 12

제 1 항에 있어서, 단일 도금액으로부터의 합금으로서 상기 주석-구리, 주석-은 또는 주석-비스무트 합금의 성분률을 동시에 공동증착하는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 13

제 1 항에 있어서, 상기 주석-구리, 주석-은, 주석-비스무트 또는 주석-은-구리 합금을 순차적으로 순수 성분률 도금액으로써 증착하고, 가열하여 요구되는 합금을 형성하는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 14

제 1 항에 있어서, 단일 도금액으로부터 주석-구리 합금중의 하나 또는 다른 금속을 증착할 때에는 또는 음극을 증착하고 나머지를 증착함으로써 상기 주석-은-구리 합금을 증착하고, 가열하여 3중합금을 형성하는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 15

제 1 항에 있어서, 상기 첨 또는 웨이퍼는 상기 슬더 범프의 위치를 정하도록 표시된 드파운 결합성 재료의 숨을 제공하고, 상기 결합성 재료는 25 내지 200 °C 사이의 두께인 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 16

제 1 항에 있어서, 상기 전기도금을 직류를 사용하여 실행하는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 17

제 1 항에 있어서, 상기 전기도금을 점수형 교류를 사용하여 실행하는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 18

제 17 항에 있어서, 각각의 펄스는 약 1 ms 동안 약 +6 V, 약 1 ms 동안 0 V, 약 1 ms 동안 약 -5V, 및 약 1 ms 동안 약 0 V 을 포함하는 것을 특징으로 하는 슬더 범프의 형성 방법.

첨구함 19

첨단회 응용분야용 칩 또는 웨이퍼상에의 슬더 범프의 형성 방법으로서,

(a) 매시베이션을 및 속수의 노출된 금속성 접착 페드를 갖는 칩 또는 웨이퍼를 제공하는 단계;

(b) 적어도 일정의 슬더 습식 금속층을 상기 금속성 접착 페드에 형성하는 단계;

[첨부그림 7]

특 2001-0098699

- (c) 강광성층을 상기 금속성 접착 페트의 일부에 재구부를 갖는 상기 칩 또는 웨이퍼에 형성하는 단계;
- (d) 순주석, 또는 주석-구리, 주석-은, 주석-비스무트 또는 주석-은-구리 등에서 선택된 주석 합금을 포함하는 솔더를 전기도금법에 의해 도포하는 단계;
- (e) 상기 강광성층을 제거하는 단계; 및
- (f) 상기 솔더 범프를 용융시켜 리플트로우를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 솔더 범프의 형성 방법.

청구항 20

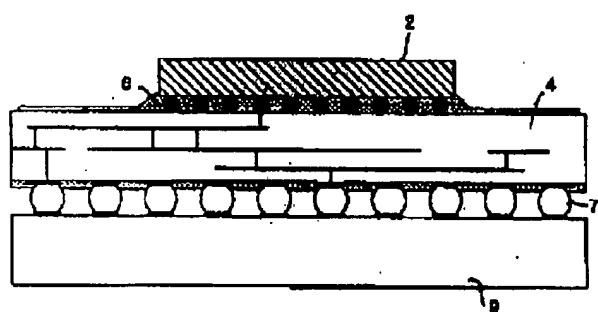
제 1 항의 방법으로 형성된 상기 솔더 범프를 갖는 것을 특징으로 하는 칩 또는 웨이퍼.

청구항 21

제 19 항의 방법으로 형성된 상기 솔더 범프를 갖는 것을 특징으로 하는 칩 또는 웨이퍼.

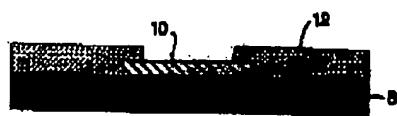
도면

5691



2001-0098699

522



(a)



(b)

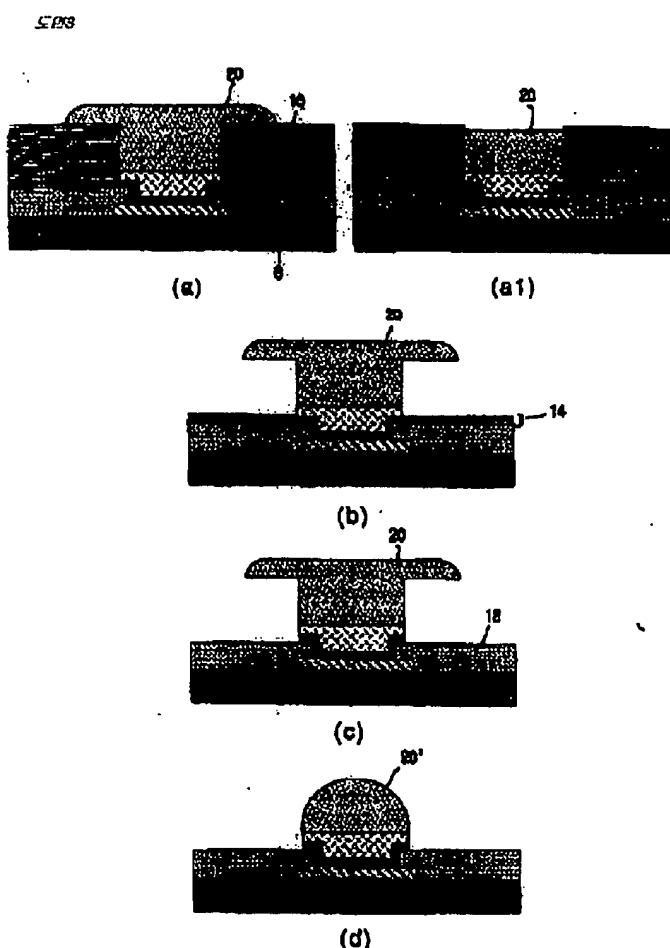


(c)



(d)

14-8



도24

남 없는 Sn:Cu (99.3:0.7) 범프 도금



(a)

리플로우 후



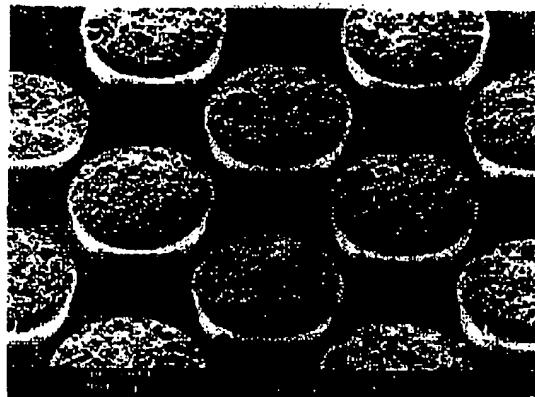
(b)

[첨부그림 11]

2001-0098699

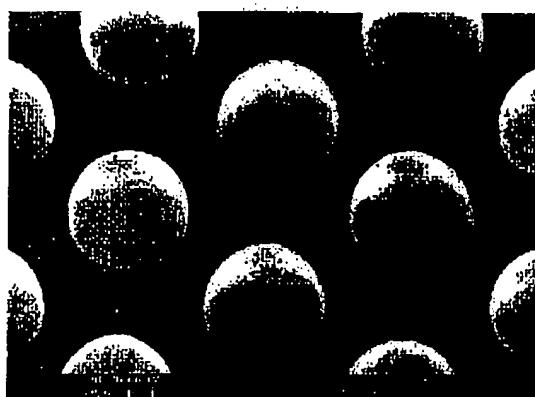
5005

납 없는 Sn:81 (80:10) 범프 도금



(a)

리플로우 후



(b)

14-11

14-11

[첨부그림 12]

2001-0096699

520

남 없는 순주석 범프 도금



(a)

리볼루션 후



(b)

14-12

14-12

[첨부그림 13]

2001-0098699

도금

납 없는 Sn:Ag (86.5:9.5) 벌프 도금



(a)

리플로우 후



(b)

14-19

(첨부그림 14)

2001-0098699

SEM

납 없는 Sn:Ag:Cu (86.7:3.5:0.8) 범프 도금



(a)

리플로우 후



(b)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.